

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-015496

(43)Date of publication of application : 20.01.1992

(51)Int.Cl.

F28F 19/06  
C23C 4/08

(21)Application number : 02-116812

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 08.05.1990

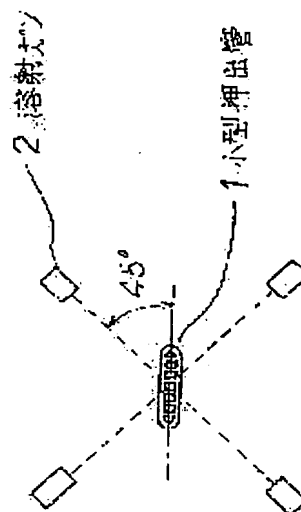
(72)Inventor : SAKAI SHIGEO

## (54) ZINC MOLTEN INJECTION ALUMINUM EXTRUDING PIPE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To get an Al-Zn alloy film having a low Zn adhering amount or a desired amount of Zn and improve an anti-corrosion characteristic of an extruding pipe by a method wherein the Al-Zn alloy film is molten injected to a surface of an aluminum alloy extruding pipe.

CONSTITUTION: Equally spaced-apart molten injection guns 2 are applied to a small-sized extruding pipe 1 of aluminum alloy A1050. Molten injection material of Al-Zn alloy is molten injected to form an Al-Z alloy film. Composition of the molten injected Al-Zn alloy is selected to cause a desired amount of adhered Zn to be adhered to the surface of the extruding pipe. In addition, as to the extruding pipe having a complex shape not capable of sufficiently increasing an extruding speed or a small-sized extruding pipe, a control over the low adhering amount of Zn becoming a problem can be assured while keeping a controllable amount as the molten injection by varying a composition of the molten injected Al-Zn alloy and then Al-Zn alloy film having a low adhering amount of Zn can be attained. Anti-corrosion characteristic of the molten injected Al-Zn alloy film is superior as compared with that of the prior art Zn film and then a disadvantage effect such as decolorization at the surface during storing is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-15496

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月20日

F 28 F 19/06  
C 23 C 4/087153-3L  
6919-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 亜鉛溶射アルミニウム押出管

⑮ 特 願 平2-116812

⑯ 出 願 平2(1990)5月8日

⑰ 発 明 者 酒 井 茂 男 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

⑱ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 坂 間 暁 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

亜鉛溶射アルミニウム押出管

## 2. 特許請求の範囲

- (1) アルミニウム合金製押出管表面に、アルミニウム-亜鉛合金皮膜を溶射により形成したことを特徴とする亜鉛溶射アルミニウム押出管。
- (2) 溶射されたアルミニウム-亜鉛合金皮膜は、30wt%以上90wt%以下亜鉛を含有し、かつ、銅、マンガン<sup>①</sup>の含有量が0.05wt%以下でかつ、アルミニウム合金押出管に含有される含有量より低いことを特徴とする請求項(1)に記載の亜鉛溶射アルミニウム押出管。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、アルミニウム製熱交換器の冷媒通路等に適用される亜鉛を溶射したアルミニウム押出管に関する。

## 〔従来の技術〕

従来、アルミニウム製熱交換器の押出管としては、熱交換器の耐食性の点から、押出管表面に、溶射又は化成処理により5~20g/m<sup>2</sup>程度の亜鉛(Zn)皮膜を形成させたものを用いている。

〔発明が解決しようとする課題〕

アルミニウム押出管表面へのZn皮膜形成法としては、前記のように、溶射法と化成処理法があるが、現在では、量産性の点から溶射によりZn皮膜を形成させる方法が主流となりつつある。

このアルミニウム押出管へのZn溶射は、アルミニウムの押出成形直後に、押出時の熱と表面の清浄性を利用して実施される。この際、Znの付着量のコントロールは、Zn溶射量、溶射ガンと押出管の距離及び押出管の押出速度により行なわれる。ところが、熱交換器の性能向上の点より、押出管が小型化され、かつ、形状が複雑化されるに従って、押出速度が著しく低下し、Zn付着量を目付量の低い側でコントロールする事が難しくなっており、品質のバラツキが発生する問題がおきている。

また、亜鉛は、錆びやすいため、湿度の高い場所に長時間保管すると、押出管表面が変色する不具合が発生して問題となっている。

さらに、Zn 溶射押出管を用い、熱交換器を製造する方法としては、一般的に、 $N_2$  ガス雰囲気中でのフラックスろう付けが用いられているが、このろう付け工程中にZn蒸発が起り、防食のために形成させるZn拡散層として有効に使用されていない。かつ、このZnの蒸発が炉を汚染し、生産上の問題となっている。

本発明は、前記の従来のZnを溶射したアルミニウム押出管の問題点を解決しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の亜鉛溶射アルミニウム押出管は次の手段を講じた。

- (1) アルミニウム合金製押出管表面に、アルミニウム (Al) - 亜鉛 (Zn) 合金皮膜を溶射により形成した。
- (2) 前記(1)の亜鉛溶射アルミニウム押出管にお

(3)

は、従来のZn皮膜に比して良好であって、保管中の表面変色等の不具合の発生が防止される。

更に、熱交換器等を製作する際の $N_2$ ガス雰囲気におけるろう付け工程等におけるZn蒸発についても、初期の蒸発とともに皮膜表面のZn濃度が低下し蒸発量も低下し、Znの蒸発が抑制される。また、Zn皮膜は450℃程度で溶融して蒸発が活発に行なわれることになるが、Al-Zn合金皮膜では融点が高くなっており、ろう付け工程等における溶融を避け、この点においてもZnの蒸発が抑制される。

前記(2)の本発明では次の作用が奏せられる。

Al-Zn合金皮膜としては、溶射後同じZn目付量を確保するためには、Zn含有量が低い方が溶射量を大きくでき制御は容易になるが、Zn含有量を30wt%未満にすると、逆に皮膜厚さが厚くなりすぎ、熱交換器等として製造する際の加工工程で、溶射皮膜の割れ、剝離等の問題がおきるため、前記(2)の本発明では、Zn含有量としては30wt%を下限とした。

(5)

いて、溶射されたアルミニウム-亜鉛合金皮膜は、30~90wt%の亜鉛を含有し、銅(Cu)、マンガン(Mn)の含有量を0.05wt%以下で、かつ、アルミニウム合金製押出管に含有される含有量より低くした。

〔作用〕

前記(1)の本発明では、アルミニウム合金製押出管に、Al-Zn合金皮膜を溶射により形成しているために、溶射するAl-Zn合金の組成を選定することによって、押出管表面へ所望のZn付着量を付着させることができる。しかも、押出速度を十分に上げることができない複雑な形状の押出管又は小型押出管の場合に問題となる低Zn目付量の制御について、溶射するAl-Zn合金の組成を変えることによって、溶射量としては制御可能な量を確保しながら、含有Zn量としては、従来では制御することができなかった低Zn目付量のAl-Zn合金皮膜とすることができ

また、溶射されたAl-Zn合金皮膜の耐食性

(4)

また、前記のZn蒸発抑制の点からは、アルミニウム-亜鉛合金の融点を高くすることが必要であり、ろう付け工程等における溶融を防止するための組成としてはZn量は90wt%以下とするのが適当である。この観点から本発明(2)においては、Al-Zn皮膜中のZn含有量の上限を90wt%とした。

更に、ろう付け工程等の後に形成される亜鉛拡散層の防食機能の観点から、Al-Zn皮膜中の成分としては、電位を貴にする元素である銅(Cu)、マンガン(Mn)を0.05wt%以下にすることが望ましく、特に、母材であるアルミニウム合金製押出管に含まれるCu、Mnよりも低くすることにより防食効果を向上させる。

以上の通り本発明(2)では、Al-Zn合金皮膜中のZn含有量を30~90wt%とすることによって、皮膜の割れ、剝離を防ぐと共に、Znの蒸発が有効に抑制される。また、Al-Zn合金皮膜中のCu、Mnの含有量を0.05wt%以下とすると共に、アルミニウム合金製押出管に含有され

(6)

る含有量より低くすることによって、防食効果を向上させることができる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を、第1図及び第2図によって説明する。

第1図に示す形状・寸法をもつアルミニウム合金A1050(99.50%Al材)製の小型押出管1に、第2図に示すように等間隔に配置された溶射ガン2を用いて、溶射材A(Al-50wt%Zn-0.03wt%Mn-0.03wt%Cu)又は溶射材B(Al-30wt%Zn-0.03wt%Mn-0.03wt%Cu)を溶射して、押出管1にAl-Zn合金皮膜を形成したZn溶射アルミニウム押出管とする。

このZn溶射アルミニウム押出管を、N<sub>2</sub>ガス雰囲気(露点:-40℃)でフッ化物フラックスを用い、605℃×5分の条件でろう付けして熱交換器を製造する。

本発明の実験例を以下に説明する。

第1図に示す形状・寸法をもつA1050製小型押出管に、前記の実施例に従って、前記溶

射材Aと溶射材Bを溶射した本発明の実験例に対して、比較例として同じ押出管にZn(99.00wt%Zn)を溶射した。この際のZn目付量としては、各5g/m<sup>2</sup>、10g/m<sup>2</sup>、15g/m<sup>2</sup>の3種を用意した。

第1表に、前記2種の実験例と比較例の溶射材の表面付着面積率と保管後の表面状態を示す。

以下余白

(7)

(8)

第 1 表

溶 射 材	面 積	溶射材の表面付着面積率(%)			保管後の表面状態		
		5g/m <sup>2</sup>	10g/m <sup>2</sup>	15g/m <sup>2</sup>	1ヶ月	3ヶ月	
亜鉛		40	60	90	一部変色	全面変色	
アルミ-亜鉛合金A		80	95以上	95以上	変化なし	変化なし	
アルミ-亜鉛合金B		95以上	95以上	95以上	変化なし	変化なし	

(9)

第1表に示すように、溶射材にZnを用いた比較例においては、10g/m<sup>2</sup>以下のZn目付量では、付着面積率が60%以下で悪く、品質的に実用材としては用いられないレベルである。これに対し、本発明の実験例は、付着面積率は、Zn目付量5g/m<sup>2</sup>でも80%以上であり、品質的に安定している。また、保管時の変色も認められず、亜鉛だけのものに比べ、耐食性が優れていることが判明した。

次に、前記実験例と比較例(いずれもZn目付量15g/m<sup>2</sup>)とを、前記実施例における条件によって、ろう付けによって熱交換器とした。

第2表に、ろう付け後の熱交換器の分析結果を示す。同表に示すように、Al-Zn合金皮膜を形成することによって、ろう付け工程中のZn蒸発量を1/3以下に抑えることが可能となった。

第 2 表

溶 射 材	ろう付け後の亜鉛蒸発率(%)
亜 鉛	30
アルミ-亜鉛合金A	10
アルミ-亜鉛合金B	5

(10)

※ ろう付け後の亜鉛蒸発率：（亜鉛目付量15g/m<sup>2</sup>のも  
 ので測定）

$$\frac{\text{ろう付け前亜鉛付着量}(g) - \text{ろう付け後亜鉛残存量}(g)}{\text{ろう付け前亜鉛付着量}(g)} \times 100(\%)$$

〔発明の効果〕

本発明は、アルミニウム合金製にAl-Zn合金皮膜を溶射により形成することによって、低Zn目付量又は所望のZn目付量のAl-Zn合金皮膜を得ることができ、更に、押出管の耐食性を向上させることができると共にAl-Zn合金皮膜の割れ、剥離を防ぐことができ、かつ、ろう付け等におけるZnの蒸発量を抑えることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明の一実施例に用いられる小型押出管の立面図、第1図(b)は第1図(a)のA部の拡大図、第2図は同実施例の溶射時の説明図である。

1…小型押出管、2…溶射ガン。

代理人 弁護士 坂 間 賢 外2名

(11)

